

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-018995

(43) Date of publication of application : 26.01.1993

(51) Int.CI.

G01R 21/00

G06F 15/20

(21) Application number : 03-174149

(71) Applicant : TOKYO ELECTRIC POWER CO  
INC:THE  
TOSHIBA CORP

(22) Date of filing : 15.07.1991

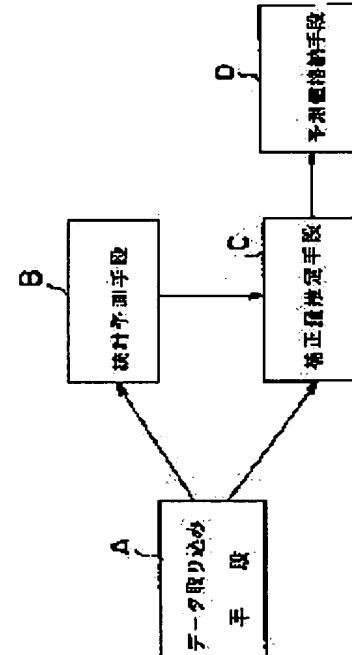
(72) Inventor : OHASHI TOSHIAKI  
OTSUKA HITOSHI  
NAKAMURA KEIICHI  
ONO MASAYA

## (54) DEVICE FOR FORECASTING TOTAL POWER DEMAND

### (57) Abstract:

PURPOSE: To forecast very accurately the total electric power demand.

CONSTITUTION: A data take-in means A for taking in and store the meteorological variables including the past air temperature and humidity, and the data of the total electric power demand; and a statistically forecasting means B for preparing a statistical forecast model about values of the meteorological variables and the total electric power demand on the basis of the data of the meteorological variables and the total electric power demand stored in the data take-in means A, and for forecasting the total electric power demand on the day of forecast using this statistical forecast model are provided. Further, a corrected power estimating means C for computing the error of the total electric power demand, forecasted by the statistical forecasting means B, using the values of meteorological variables and the calendar day information till the day of forecast to learn the forecast error about the past data by a neural network, and for correcting the error of the statistical model forecast on the basis of it to estimate the total electric power demand is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

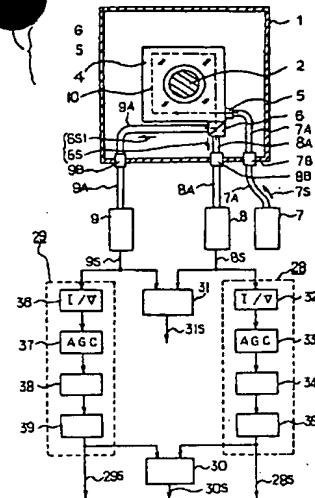
[Date of final disposal for application]

## (54) LIGHT TRANSFORMER

(11) 5-18993 (A) (43) 26.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-229231 (22) 10.9.1991 (33) JP (31) 91p.101676 (32) 8.5.1991  
 (71) FUJI ELECTRIC CO LTD (72) MAMORU YAMADA(1)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G01R15/07

**PURPOSE:** To judge even a fault range of an internal circuit of the group when the fault is detected with a cheap and compact device in which at least two pairs of a light receiving part and an output part of a light transformer are omitted.

**CONSTITUTION:** The output beam of a magneto- or electro-optical sensor 3 is divided, and an output part 28 outputting an electric signal 28S for measurement and an output part 29 outputting an electric signal 29S for protection, through light receiving parts 8, 9 and output parts respectively, are provided. A comparison part 30 for comparing the magnitudes of output signals of these output parts 28, 29 to give a fault alarm is provided.



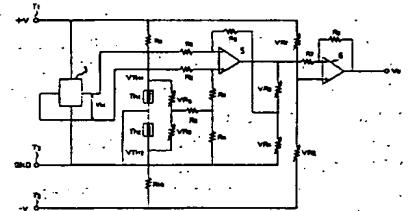
1: high-shielding box, 2: conductor, 4: Faraday element, 5: polarizer, 6: analyser, 7: light emitting element, 10: light, 34,38: filter, 35,39: amplifier, 6S,6S1: turnout light

## (54) CURRENT DETECTOR

(11) 5-18994 (A) (43) 26.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-197390 (22) 12.7.1991  
 (71) TOKIN CORP (72) NAOKI WAKAO  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G01R19/32, G01R15/02

**PURPOSE:** To remove the temperature change component of a residual voltage included in the detected output according to the temperature change of a magnetic sensor and improve the current detection accuracy, by incorporating a temperature characteristic correction circuit for controlling the bias voltage in an amplifier circuit.

**CONSTITUTION:** In this current detector, temperature-sensitive elements  $Th_1$ ,  $Th_2$  are provided near a magnetic sensor 3. The bias circuit has a temperature characteristic correction circuit giving the bias control output of the positive or negative temperature characteristics according to the ambient temperature of the magnetic sensor 3.

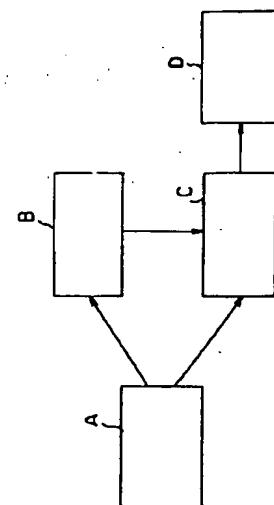


## (54) DEVICE FOR FORECASTING TOTAL POWER DEMAND

(11) 5-18995 (A) (43) 26.1.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-174149 (22) 15.7.1991  
 (71) TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE(1) (72) TOSHIAKI OHASHI(3)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. G01R21/00, G06F15/20

**PURPOSE:** To forecast very accurately the total electric power demand.

**CONSTITUTION:** A data take-in means A for taking in and store the meteorological variables including the past air temperature and humidity, and the data of the total electric power demand; and a statistically forecasting means B for preparing a statistical forecast model about values of the meteorological variables and the total electric power demand on the basis of the data of the meteorological variables and the total electric power demand stored in the data take-in means A, and for forecasting the total electric power demand on the day of forecast using this statistical forecast model are provided. Further, a corrected power estimating means C for computing the error of the total electric power demand, forecasted by the statistical forecasting means B, using the values of meteorological variables and the calendar day information till the day of forecast to learn the forecast error about the past data by a neural network, and for correcting the error of the statistical model forecast on the basis of it to estimate the total electric power demand is provided.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-18995

(43)公開日 平成5年(1993)1月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 1 R 21/00  
G 0 6 F 15/20

識別記号 庁内整理番号  
Z 6723-2G  
F 7218-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-174149

(22)出願日 平成3年(1991)7月15日

(71)出願人 000003687  
東京電力株式会社  
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 大橋 敏明  
東京都中央区入船一丁目4番10号 東京電力株式会社システム研究所内

(72)発明者 大塚 均  
東京都千代田区内幸町一丁目1番3号 東京電力株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

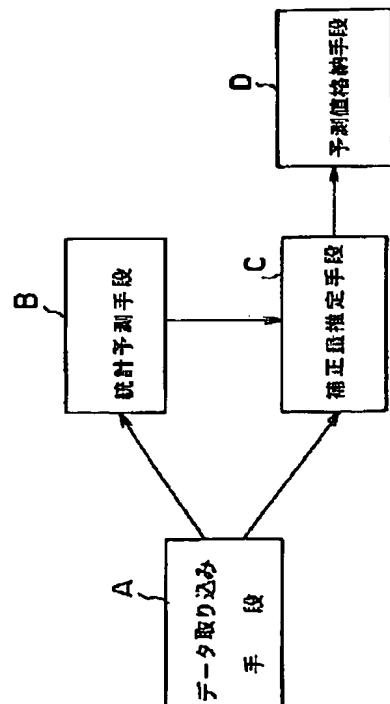
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力総需要量予測装置

(57)【要約】

【目的】電力総需要量の予測を高精度に行うことができる装置を得ることにある。

【構成】過去の気温および湿度を含む気象変数と、電力総需要量のデータを取り込み格納するデータ取り込み手段Aと、このデータ取り込み手段Aで格納された気象変数および電力総需要量のデータを基に、気象変数の値および電力総需要に関する統計予測モデルを作成し、この統計予測モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測する統計予測手段Bと、この統計予測手段Bで予測した電力総需要量を予測当日までの気象変数の値および曆日情報により電力総需要量の誤差を計算して予測誤差量を過去のデータについてニューラルネットにより学習し、それを基に統計モデル予測の誤差を補正して電力総需要量を推定する補正量推定手段Cを具備している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 過去の気象データと、電力総需要量のデータを取り込み格納するデータ取り込み手段と、このデータ取り込み手段で格納された気象データおよび電力総需要量のデータを基に、気象データの値および電力総需要に関する統計モデルを作成し、この統計モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測する統計予測手段と、

この統計予測手段で予測した予測当日の電力総需要量と予測当日までの実際の電力総需要量の差分量を計算する差分計算手段と、

この差分計算手段により計算された予測差分量と予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータを基に前記統計モデルによる差分を補正して電力総需要量を推定する補正量推定手段と、

を具備した電力総需要量予測装置。

【請求項2】 過去の気象データと、電力総需要量のデータを取り込み格納するデータ取り込み手段と、

このデータ取り込み手段で格納された気象データおよび電力総需要量のデータを基に、気象データの値および電力総需要に関する統計モデルを作成し、この統計モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測する統計予測手段と、

この統計予測手段で予測した予測当日の電力総需要量と予測当日までの実際の電力総需要量の差分量を計算する差分計算手段と、

この差分計算手段により計算された予測差分量と予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータについてニューラルネットにより学習し、それを基に前記統計モデル予測による差分を補正して電力総需要量を推定する補正量推定手段と、を具備した電力総需要量予測装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、気象変数および電力総需要量の統計的な性質から電力総需要量を予測する電力総需要量予測装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電力の系統運用においては、供給信頼度の維持および運用効率の向上を図るために、日毎の電力総需要量の予測が不可欠である。従来の予測方法としては、電力総需要や気象変数の時系列解析による方法や、経済指標との相関を用いる方法などがある。中でも、近年の冷暖房機器の普及による電力総需要量の気温感応度の増加に伴い、過去の気象変数と電力総需要量との重回帰による予測方法が、比較的高精度な方法として普及している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上述べた従来の予測

方法はいずれも、電力総需要量が日毎の変動が小さい期間は概ね良好な予測が行えるものの、これを電力総需要量の日毎の変動が大きい初夏や初冬などの期間に適用しようとした場合には、次のような問題点がある。

【0004】 電力総需要量は、大まかには気象変数との相関が強いが、その関係は必ずしも線形ではない。気温を例にとると、気温が高くなれば、冷暖房機器使用による電力需要が増え、また逆に、気温が低くなりすぎても冷暖房機器の使用による電力需要が増える。このこと

10 は、図4に示す気温と電力総需要量（最大値）の関係からも明らかである。図4は、ある年の一年間の平均最高気温（度）と最大需要電力（MW）との関係を示す図であり、これから明らかのように気温と電力総需要量の関係は、緩やかなV字形になっている。従って、温度変化が激しいときは、気温による線形回帰を単純に適用すると大きな誤差が生じる。

【0005】 しかも、初夏などの電力需要のベースそのものが、日毎に増加する時期は、回帰予測は過去のデータを基準とするため、実績を下回る傾向がある。このため、気温と電力需要の相関図を曲線で近似する非線形回帰を行ったとしても、電力需要のベースの増加の影響を受け、予測誤差を免れない。さらに、電力需要のベースの増加量は日によって異なるので、差分などの単純なトレンド除去操作では、電力需要ベースの増加の影響から逃れることはできない。

【0006】 本発明は、回帰などの統計モデルに基づく予測では誤差が生じてしまう状況においても、統計モデル予測の誤差傾向を予め推定・補正し、電力総需要量の予測を高精度に行うことができる電力総需要量予測装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 以上の目的を達成するために本発明は、以下のように構成している。すなわち、請求項1に対応する発明は、過去の気象データと、電力総需要量のデータを取り込み格納するデータ取り込み手段と、このデータ取り込み手段で格納された気象データおよび電力総需要量のデータを基に、気象データの値および電力総需要に関する統計モデルを作成し、この統計モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測する統計予測手段と、この統計予測手段で予測した予測当日の電力総需要量と予測当日までの実際の電力総需要量の差分量を計算する差分計算手段と、この差分計算手段により計算された予測差分量と予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータを基に前記統計モデルによる差分を補正して電力総需要量を推定する補正量推定手段とを具備している。

【0008】 また、請求項2に対応する発明は、過去の気象データと、電力総需要量のデータを取り込み格納するデータ取り込み手段と、このデータ取り込み手段で格納された気象データおよび電力総需要量のデータを基

に、気象データの値および電力総需要に関する統計モデルを作成し、この統計モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測する統計予測手段と、この統計予測手段で予測した予測当日の電力総需要量と予測当日までの実際の電力総需要量の差分量を計算する差分計算手段と、この差分計算手段により計算された予測差分量と予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータについてニューラルネットにより学習し、それを基に前記統計モデル予測による差分を補正して電力総需要量を推定する補正量推定手段とを具備している。

#### 【0009】

【作用】本発明によれば、過去の気象データと、電力総需要量のデータを基に、気象データの値および電力総需要に関する統計モデルを作成し、この統計モデルを用いて予測当日の電力総需要量を予測し、この予測した予測当日の電力総需要量と予測当日までの実際の電力総需要量の差分量を計算により求め、この差分量を次の第1または第2の補正量推定手段のいずれかにより補正して電力総需要量を推定する。すなわち、第1の補正量推定手段は、予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータを基に、前記統計モデル予測による差分を補正して電力総需要量を推定する。また、その第2の補正量推定手段は、予測当日までの気象データの値および電力総需要量・暦日情報との関係を、過去のデータについてニューラルネットにより学習し、それを基に前記統計モデル予測による差分を補正して電力総需要量を推定する。従って、本発明によれば、統計モデルのみによる予測では誤差が生じてしまう状況においても、統計モデルによる予測の誤差傾向を推定・補正されることから、電力総需要量の高精度な予測を行うことができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の概略構成を示すブロック図であり、これは実際の電力総需要量を予測する予測装置と統計予測を補正する補正装置とで構成され、データ取り込み手段A、統計予測手段B、補正量推定手段C、予測値格納手段Dからなっている。

#### 【0011】図2は、図1の具体的な実施例を示すプロ\*

$$J = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c$$

であり、回帰係数a, b, cを計算する。回帰係数格納部5は、回帰式計算部4で計算された回帰係数a, b, cを格納する。

#### 【0016】回帰予測部6は、予測当日の平均気温x1※

$$J_1(t) = a \cdot x_1(t) + b \cdot x_2(t) + c$$

\* ブロック図である。本実施例装置は二つの動作モードをもつておらず、一つは実際に予測を行うモード、もう一つは回帰予測の補正部分を作成するモードである。

【0012】気象データ・電力需要データ格納部（以下単にデータ格納部と称する）1には、サンプルされた予測当日までの平均気温・湿度データと、予測前日までの電力需要量データを格納してある。具体的には、D1に示すようにデータ作成日（データを取つくる日）の1日前から前日までの電力需要量J(t-1), ..., J(t-11)

10 と、D2に示すようにデータ作成日の10日前から予測当日までの平均気温x(t-10)および湿度x2(t), ..., x2(t-10)を格納してある。データ取り込み部2は、格納部1に格納されたデータのうち、予測に必要な期間データを取り込むことができるようになっている。

【0013】データ分別部3は、データ取り込み部2に取り込まれたデータを次の4種類に分別処理を行う。すなわち、1) データ作成日の10日前から前日までの需要量、平均気温、湿度等のデータ列、2) データ作成日の平均気温、湿度データ、3) データ作成日の需要量、4) 比較需要差分を得るためのデータ作成日の11日前から前日までの需要量データ列である。

【0014】ここで、前述の1)のデータ列から電力需要量との関係における回帰式の係数設定のために、データ作成日の10日前から前日までの平均気温、湿度、需要データが用いられる。2)に示すデータ作成日の平均気温、湿度データがデータ作成日の回帰予測のために用いられる。データ作成日における回帰予測による予測需要量を検証するために、3)に示すデータ作成日の11日前から前日までの電力需要データ、予測当日の10日前から予測当日までの平均気温データが用いられる。4)のデータは、データ作成日の11日前から前日までの需要データ、データ作成日の10日前から予測当日までの平均気温データが補正量計算用データの作成のために用いられる。以上述べた格納部1、データ取り込み部2、データ分別部3により、データの取り込み手段Aを構成している。

【0015】回帰式計算部4は、平均気温および湿度と、電力需要との関係を記述する回帰式の係数の設定の処理を行う。平均気温x1と湿度x2から電力需要量Jを求める回帰式は、

$$\dots (1)$$

※(t)、湿度データx2(t)と、回帰係数格納部5で格納された回帰係数の値a, b, cから、電力需要量の回帰予測値J1(t)を(2)式により計算する。

$$\dots (2)$$

★段Bを構成している。補正量計算用データ作成部8は、回帰予測の補正量を計算するために必要な、 $\Delta t_1$ ,  $\Delta t_2$ ,  $\Delta J_1$ ,  $\Delta J_2$ をそれぞれ次の式により計算する。

$$\begin{aligned}\Delta t1(t) &= x1(t) - x1(t-1) & \cdots (3) \\ \Delta t2(t) &= x1(t) - \{\sum_{i=1,10} x1(t-i)\} / 10 & \cdots (4) \\ \Delta J1(t) &= J(t-1) - J(t-2) & \cdots (5) \\ \Delta J2(t) &= J(t-1) - \{\sum_{i=2,11} J(t-i)\} / 10 & \cdots (6)\end{aligned}$$

【0017】ここで、 $\Delta t1$ はデータ作成日の平均気温とデータ作成日の前日の平均気温との差、 $\Delta t2$ はデータ作成日の平均気温とデータ作成日より過去10日間の平均気温の平均値の差、 $\Delta J1$ はデータ作成日の電力総需要量とデータ作成日の前々日の電力総需要量の比、 $\Delta J2$ はデータ作成日の電力総需要量とデータ作成日より過去 $10 * 10$

$$E = F(\Delta t1, \Delta t2, \Delta J1, \Delta J2)$$

【0019】この補正量関数Fは、補正量計算用データ作成部8で作成されたデータ $\Delta t1, \Delta t2, \Delta J1, \Delta J2$ を入力すると、回帰予測の補正量Eを出力する関数で、予測の補正部分の作成を行うモードにおいて、後述するニューラルネットにより過去のデータから予測に先立って※

$$E(t) = \{J_1(t) - J(t)\} / J(t)$$

ここで、計算された誤差率 $E(t)$ は、そのデータ作成日の $\Delta t1, \Delta t2, \Delta J1, \Delta J2$ と対にして、回帰予測の補正関数Fを作成するために用いられる。

【0021】予測値補正部11は、回帰予測値 $J_1(t)$  ★

$$J_2(t) = J_1(t) / (1+E)$$

以上述べた補正量計算用データ作成部8、補正量計算・格納部9、回帰予測誤差率計算部10、予測値補正部11によって補正量推定手段Cを構成している。予測値格納手段D、すなわち、予測値格納部12は、予測値補正部11で求めた最終的な予測値 $J_2(t)$ を格納する。

【0022】本実施例装置は、以上述べた構成以外に、二つの動作モード、すなわち、一つは実際に予測を行うモード、もう一つは回帰予測の補正部分を作成するモードの切換えをできるように構成されている。すなわち、モード設定器M、データ期間設定器T、論理和回路O1、O2、論理積回路A1、A2、インバータI1、I2、切換スイッチCH1、CH2を備えている。モード設定器Mは、需要予測を行うモードを統計的予測結果に対する補正量を制御するモードのいずれかに選択できるようになっており、需要予測を行うモードでは“H”すなわち、“1”的信号を出力し、また、統計的予測結果に対する補正量を制御するモードでは“L”すなわち、“0”的信号を出力するようになっている。モード設定器Mからの信号が“H”的ときは、論理積回路A1の論理条件が成立して格納部1に格納されたデータが論理和回路O2を介してデータ取り込み部2に入力される。また、モード設定器Mからの信号が“L”的ときは、インバータI1の出力が“H”となり、論理積回路A2の論理条件が成立し、データ期間設定器Tからのタイミング信号がデータ取り込み部2に入力される。

【0023】データ期間設定器Tは、前述の補正量計算用データ作成部8からの信号 $\Delta t1, \Delta t2, \Delta J1, \Delta J2$ を取り込み、補正関数の作成期間を設定するもので、ここ

\* 日間の電力総需要量の平均値との比である。

【0018】補正量計算・格納部9は、実際に予測を行うモードにおいては、補正量計算用データ作成部8で作成されたデータ $\Delta t1, \Delta t2, \Delta J1, \Delta J2$ から、後述する補正関数Fを用いて(7)式により回帰予測の補正量Eを計算する。

$$\cdots (7)$$

※作成される。

【0020】回帰予測誤差率計算部10は、予測の補正部分の作成を行うモードにおいてのみ作動し、データ作成日の回帰予測値 $J_1(t)$ と、実際の需要量 $J(t)$ より、回帰予測側の誤差率 $E(t)$ を(8)式から計算する。

$$\cdots (8)$$

★の補正を、補正量計算・格納部9で計算された回帰予測の補正量Eと(9)式を用いて行い、最終的な予測値 $J_2(t)$ を求める。

$$\cdots (9)$$

では実際の予測当日の前日から3ヵ月前までに設定する。切換スイッチCH1、CH2はいずれも、モード設定器Mからの信号が“L”的ときはL側に切換り、回帰予測値格納部7の出力信号が回帰予測誤差率計算部10が入力され、かつ、補正量計算・格納部9からの出力信号が論理和回路O1に入力される。切換スイッチCH1、CH2はいずれも、モード設定器Mからの信号が“H”的ときはH側に切換り、回帰予測値格納部7の出力信号が予測値補正部11に入力され、かつ、補正量計算・格納部9からの出力信号が予測値補正部11に入力される。

【0024】比較器C1は、切換スイッチCH1が“L”的とき、データ分別部3からのデータ作成日の電力需要量 $J(t)$ と回帰予測値格納部7の出力信号が比較され、この比較結果が回帰予測誤差率計算部10に入力される。比較器C2は、切換スイッチCH1が“L”的とき、補正量計算・格納部9からの出力信号と回帰予測誤差率計算部10からの出力信号が比較され、この比較結果がインバータI2を介してデータ取り込み部2に入力される。

【0025】ここで、前記補正量計算・格納部9の構成について、ニューラルネットにより学習する方法について図3を参照して説明する。図3において、入力層は図2の補正量計算・格納部9から取り出されたデータのうち、気象変数や電力総需要や暦日などに関する各情報項目に対応するユニットを持ち、これらの各ユニットは中間層の各ユニットとリンクを持つ。そして、中間層の各ユニットは、出力層のユニットとリンクを持つ。出力層

のユニットは、補正量計算・格納部9から取り出されたデータの中で、回帰予測誤差率計算部10で計算された回帰予測の誤差に対応している。

【0026】ニューラルネットは、各層間のリンクの重み付けを調整することによって、補正量計算・格納部9から取り出されたデータの入出力関係を学習する。図3の例では、気温の変動量と、過去の電力需要の変動率とを入力変数として入力層に与え、気象変数による回帰予測の誤差率を出力変数として出力層に与えて、両者の関係を学習させている。具体的には、前述の予測当日の平均気温と予測前日の平均気温との差 $\Delta t1$ 、予測当日の平均気温と予測当日より過去10日間の平均気温の平均値の差 $\Delta t2$ 、予測前日の電力総需要量と予測前々日の電力総需要の比 $\Delta J1$ 、予測前日の電力総需要量と、予測前日より過去10日間の電力総需要量の平均値との比 $\Delta J2$ をそれぞれ入力変数として与える。その結果、ニューラルネットは、「電力総需要量の伸びが大きいときに回帰予測はマイナス傾向になる」とか、「気温の変動が大きいときには回帰予測はマイナス傾向になる」といった、回帰予測誤差傾向を学習する。図3の例では学習機能は、バックプロパゲーションアルゴリズムの学習アルゴリズムを用いて実現している。

【0027】次に、以上のように構成された電力総需要量予測装置の動作について、説明する。本実施例装置を需要予測を行うモードとして動作させる場合には、モード設定器Mからの信号が“H”となるように設定する。すると、切換スイッチCH1, CH2はいずれもH側に切り替わり、また格納部1からデータ取り込み部2に、予測当日以前の気象変数、過去の電力総需要量が取り込まれる。これらのデータは、データ分別部3において、施される処理別に、図2の1), 2), 3), 4)に分別される。この分別されたデータのうち、1)は回帰式計算部4に送られ、ここで(1)式により、回帰係数a, b, cが計算され、この結果が回帰係数格納部5に格納される。また、分別されたデータのうち、2)は回帰予測部6に送られ、ここで、これと、回帰係数格納部5に格納されている回帰係数a, b, cの値を(2)式に代入することにより、電力需要量の回帰予測値が計算され、この計算結果が回帰予測値格納部7に格納される。

【0028】一方、データ分別部3において分別されたデータのうち、4)は補正量計算用データ作成部8に送られ、ここで(3), (4), (5), (6)式により、 $\Delta t1(t)$ ,  $\Delta t2(t)$ ,  $\Delta J1(t)$ ,  $\Delta J2(t)$ が計算される。そして、補正量計算・格納部9において、補正量計算用データ作成部8で計算された $\Delta t1(t)$ ,  $\Delta t2(t)$ ,  $\Delta J1(t)$ ,  $\Delta J2$ から回帰予測の補正量Eが、補正関数Fを用いて(7)式により計算され、かつ、この計算結果が格納される。予測値補正部11では、回帰予測値格納部7に格納されている回帰予測値 $J1(t)$ を

\* (9)式により最終的な予測値 $J2(t)$ が求められ、予測値格納部12に格納される。

【0029】次に、本実施例装置を統計的予測結果に対する補正量を制御するモードとして動作させる場合には、モード設定器Mからの信号が“L”となるように設定する。

【0030】すると、切換スイッチCH1, CH2は、いずれも“L”側に切換る。回帰予測誤差率計算部10において、回帰予測値格納部7に格納されている回帰予

10 测値 $J1(t)$ と、データ分別部で分別されたデータ3)、すなわちデータ作成日の実際の電力需要量 $J(t)$ を入力して(8)式により、回帰予測の誤差率 $E(t)$ を計算する。前記回帰予測誤差率計算部10の出力である誤差率 $E(t)$ と補正量計算用データ作成部8の出力である $\Delta t1(t)$ ,  $\Delta t2(t)$ ,  $\Delta J1(t)$ ,  $\Delta J2(t)$ を基に予測値補正部11で回帰予測による予測値の補正が行われる。

【0031】以上述べた実施例では、補正量計算・格納部9によるニューラルネットを用いたが、この部分にエキスパートシステムを用い、例えば過去の月の平均温度

20 と現在の月の平均温度の差が所定値を越えたとき、電力総需要量予測値を何%か修正するようにしてもよい。また、実施例では学習方法としてバックプロパゲーションを用いたが、これに限らず、ベクトル量子化方法、競合学習方法、あるいは、ベクトル量子化方法とバックプロパゲーションを組み合わせた方法であってもよい。さらに、実施例では、予測に用いる統計モデルの一例として、気象変数と電力総需要量の回帰モデルをあげたが、これに限らず、自己回帰モデル等の他の方法でもよい。

【0032】

30 【発明の効果】本発明によれば、回帰などの統計モデルに基づく予測では誤差が生じてしまう状況においても、統計モデル予測の誤差傾向を予め推定・補正し、電力総需要の予測を高精度に行うことができる電力総需要量予測装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概略構成を示すブロック図。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図。

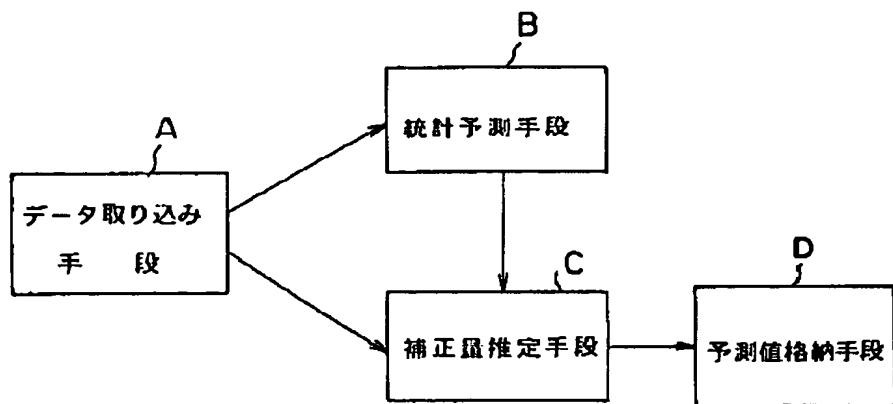
【図3】図2の補正量計算・格納部を構成するニューラルネットを説明するための図。

40 【図4】平均気温と電力総需要量との関係を示す図。

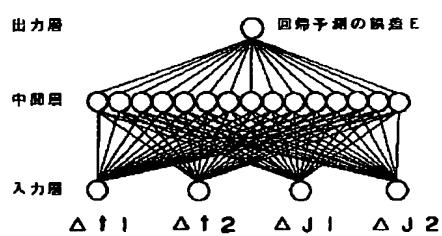
【符号の説明】

1…気象データ・電力需要データ格納部、2…データ取り込み部、3…データ分別部、4…回帰式計算部、5…回帰係数格納部、6…回帰予測部、7…回帰予測値格納部、8…補正量計算用データ作成部、9…補正量計算・格納部、10…回帰予測誤差率計算部、11…予測値補正部、12…予測値格納部、M…モード設定器、T…データ期間設定器。

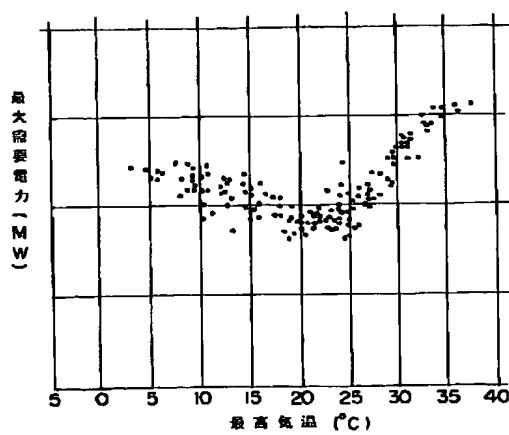
【図1】



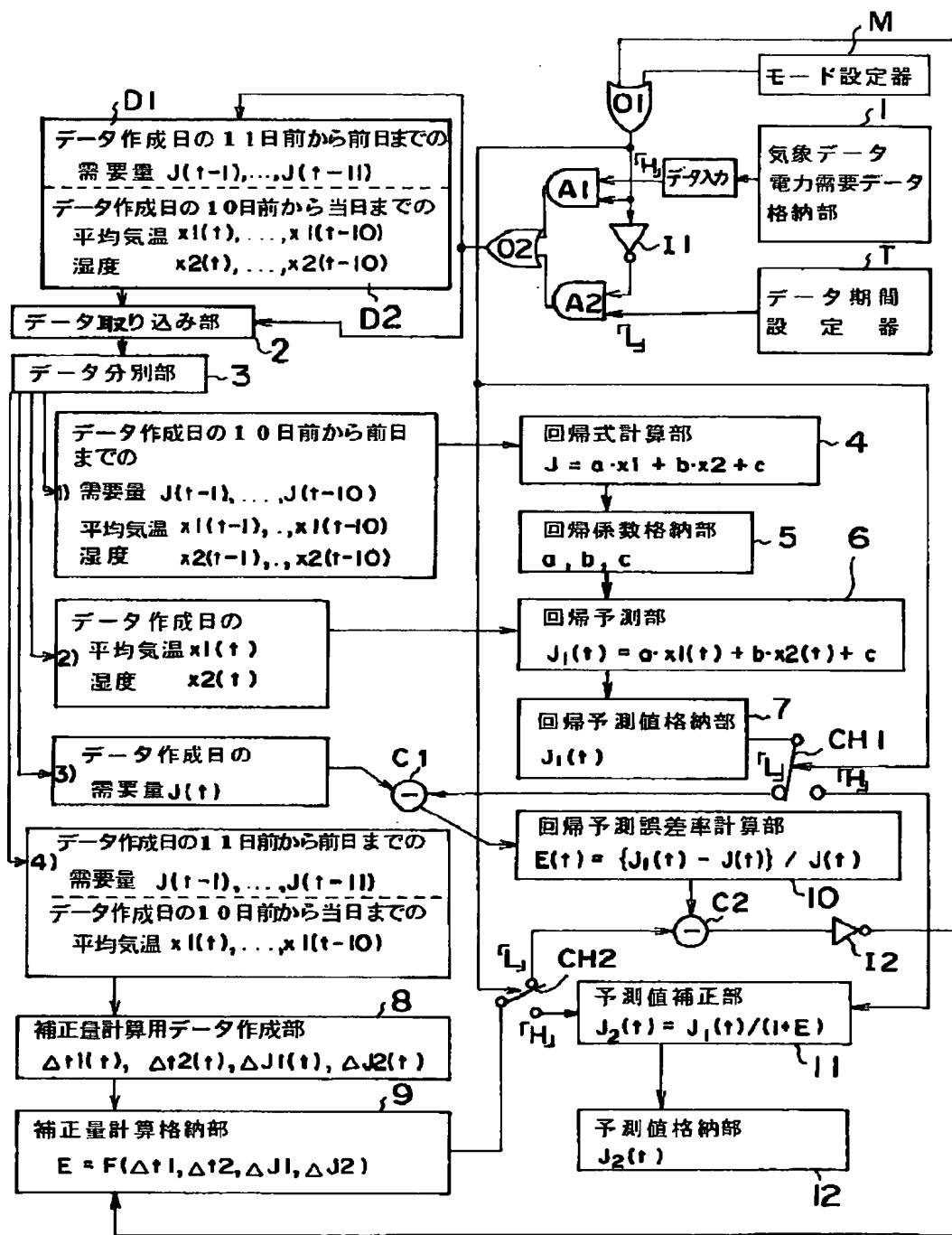
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 桂一  
 東京都千代田区内幸町一丁目1番3号 東京電力株式会社内

(72)発明者 小野 雅也  
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
 東芝柳町工場内